

IAP5 Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2006

1

Beschreibung

Verfahren zur Bereitstellung von Leistungsmerkmalen bei Bedarf

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Software und/oder Daten auf Anfrage von einem Server auf ein Endgerät in einem Paketnetzwerk.

10 Für Endgeräte in einem Netzwerk findet häufig das Prinzip Anwendung, bestimmte Softwarekomponenten erst im Bedarfsfall aus dem Netzwerk nachzuladen. Dieses Prinzip wird als Software-on-Demand bzw. Software-auf-Anfrage bezeichnet. Damit kann zum einen das Endgerät mit weniger Speicherkapazitäten
15 auskommen, weil der Anteil an Software und Daten im Endgerät reduziert ist, die ohnehin nicht zur Anwendung kommen, zum anderen ermöglicht es eine zentrale Verwaltung der Daten und Software sowie in manchen Fällen auch die Einsparung von Software-Lizenzgebühren.

20

Dieses Prinzip ist insbesondere auch für IP-basierte (internet protocol basierte) Telekommunikationsnetzwerke bekannt, in denen Endgeräte die Software für gewisse Leistungsmerkmale erst dann nachladen, wenn der Anwender das Leistungsmerkmal
25 braucht, d.h. wenn er es anwendet oder aktiviert (Feature-on-Demand bzw. Leistungsmerkmal-auf-Anforderung). Dabei sind die Leistungsmerkmale auf einem zentralen Server gespeichert, der auch "Feature Mall" genannt wird, und ein Leistungsmerkmal wird bei Aktivierung auf das Endgerät übertragen und dort in-
30 stalliert. Der Feature Mall kann auch ein zentraler oder dezentraler Service bzw. Dienst sein.

Befriedigend für den Anwender ist dieses Vorgehen nur dann, wenn er von der Übertragung möglichst wenig merkt, also vor
35 allem keine langen Wartezeiten in Kauf nehmen muss. Das hängt hauptsächlich davon ab, ob die für eine schnelle Übertragung

notwendigen Bandbreiten zum Anfragezeitpunkt zur Verfügung stehen.

Innerhalb von lokalen Netzen (LAN) reichen die Bandbreiten im Normalfall aus, um eine Übertragung des Features nahezu in Echtzeit zu ermöglichen. Der Anwender kann in diesem Fall also gar nicht unterscheiden, ob das Leistungsmerkmal on-Demand übertragen wird oder ob es bereits in seinem Endgerät installiert ist.

10

Bei anderen Netzwerkkonfigurationen, wie etwa bei einem Telearbeiter oder einem Netzwerk mit mehreren untereinander nur über Internet verbundenen lokalen Netzwerken sind dagegen oft Engpässe mit geringeren Bandbreiten vorhanden. Hier kann das Prinzip der Übertragung eines Leistungsmerkmals on-Demand leicht zu inakzeptablen Wartezeiten und damit zu großer Unzufriedenheit des Anwenders führen. Das gilt natürlich in erhöhtem Maße für komplexe und damit umfangreiche Leistungsmerkmale.

20

Bandbreiten werden in einem Paketnetz von einer Netzressourcenverwaltung (Network Resource Manager) verwaltet. Die Netzressourcenverwaltung wird dabei allerdings nur eingesetzt, um eine Rufannahmekontrolle durchzuführen. Wartezeiten beim Nachladen von Leistungsmerkmalen on-Demand werden dadurch nicht verhindert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit dem eine Übertragung von Software und Daten on-Demand unter Praxisbedingungen in befriedigender Weise möglich sind.

Die Aufgabe wird mit einem Verfahren nach Anspruch 1 und einem Server nach Anspruch 14, mit einem Endgerät nach Anspruch 21 sowie in einer Netzwerkanordnung nach Anspruch 23 gelöst.

35

Die Erfindung schließt den wesentlichen Gedanken ein, vor der Übertragung zu prüfen, ob die vorhandenen Ressourcen genügen, um die Verfügbarmachung von Software bzw. Daten schnell zu realisieren. Die Kernfrage dabei ist, ob eine Übertragung auf
5 eine Ladeanforderung hin rasch genug durchgeführt werden kann, was hauptsächlich von der Bandbreite abhängt. Reicht also die gegenwärtig verfügbare Bandbreite nicht aus, so wird die Ladeanforderung abgewiesen.

- 10 Das erfindungsgemäße Verfahren und der Server stellen durch den Bandbreitentest sicher, dass zum Zeitpunkt der Übertragung genügend Bandbreite für eine Übertragung innerhalb eines (in Anbetracht der Benutzergewohnheiten vorgebbaren) Zeitli-
15 mits zur Verfügung steht. Über die Bandbreite kann für den Anwender eine zufriedenstellende Ladezeit garantiert werden, und es wird zuverlässig verhindert, dass Software bzw. Daten mit unzumutbaren Wartezeiten übertragen werden.

- Darüber hinaus macht das erfindungsgemäße Endgerät für den
20 Anwender transparent, welche Leistungsmerkmale ihm tatsächlich in akzeptabler Zeit und nicht nur nominell zur Verfügung stehen. Auch bei geringer verfügbarer Bandbreite ist der Anwender nicht verleitet, ein Leistungsmerkmal mehrmals anzu-
wählen, das zwar in seiner Auswahlliste steht, zumindest der-
25 zeit aber gar nicht übertragen werden kann.

- Das Verfahren ist bevorzugt in IP-basierten Telekommunikati-
onsnetzen einzusetzen. Gerade Endgeräte mit geringeren eige-
nen Ressourcen, die in der Telekommunikation häufig Verwen-
30 dung finden, profitieren von einer Übertragung on-Demand, und zugleich sind hierbei die akzeptablen Wartezeiten gering.

- In der aus derzeitiger Sicht wichtigsten Anwendung ist die zu
übertragende Software ein Leistungsmerkmal, das von dem End-
35 gerät bei Bedarf angefordert wird. Hierbei sichert das erfin-
dungsgemäße Verfahren, dass die Verwendung solcher ausgela-

gerter Leistungsmerkmale nicht durch lange Ladezeiten erschwert wird.

Vorteilhafterweise wird die benötigte Bandbreite anhand einer Obergrenze für die Ladezeit berechnet. Damit wird als Kriterium mit der Ladezeit der Parameter herangezogen, der für den Anwender von größtem Interesse ist. Es werden dabei nicht mehr Bandbreite und damit letztlich teure Netzressourcen genutzt als notwendig.

10

Bevorzugt ist die Information über die benötigte Bandbreite Teil der Anfrage und wird somit vom Endgerät zur Verfügung gestellt. Das erlaubt eine vom Endgerät abhängige individuelle und auch konfigurierbare Anforderung an die verfügbare Bandbreite. Alternativ oder ergänzend sind die Informationen über die benötigte Bandbreite den angeforderten Daten bzw. der angeforderten Software zugehörig und werden somit vom Server zur Verfügung gestellt. Der Server hat Zugriff auf die jeweils angeforderte Software oder die angeforderten Daten, mit denen zugleich ein Bandbreitenbedarf gespeichert sein kann oder aus denen sich der Bandbreitenbedarf leicht ermitteln lässt.

15

20

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Information über die vorhandene Bandbreite von einer Netzressourcenverwaltung zur Verfügung gestellt, wobei diese Information insbesondere regelmäßig oder auf Anfrage des Servers aktualisiert wird. Es stehen somit immer aktuelle Bandbreitendaten zur Verfügung, und es kann eine für andere Aufgaben bereits existierende Netzressourcenverwaltung genutzt werden.

25

30

Bevorzugt verwaltet die Netzressourcenverwaltung Prioritäten für alle Netzressourcenanforderungen und führt bei einem negativen Testergebnis des Bandbreitentests folgende Schritte aus:

35

- Ermittlung der Bedarfsdifferenz zwischen benötigten und vorhandenen Netzwerkressourcen für die Übertragung,
- Aufsuchen eines oder mehrerer Prozesse mit geringerer Priorität als die Anforderung, deren aufaddierte Netzwerkressourcen der Bedarfsdifferenz entsprechen oder sie übersteigen und
- falls das Aufsuchen erfolgreich ist, Verteilung von Beschränkungen der Netzwerkressourcen an die aufgesuchten Prozesse bis hin zum vollständigen Einfrieren, so dass die aufaddierten Beschränkungen zumindest der Bedarfsdifferenz entsprechen.

Dieses Vorgehen ermöglicht, Netzressourcen verschiedenen Anwendern, Endgeräten oder angeforderte Daten bzw. Software je nach Wichtigkeit zuzuordnen und eine Ladeanforderung, die zunächst scheitern würde, bei entsprechender Wichtigkeit dennoch mit der geforderten Bandbreite zu bedienen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird bei einem negativen Testergebnis des Bandbreitentests eine Meldung an das Endgerät gesendet, wobei die Meldung eine der beiden folgenden Ablehnungen umfassen kann:

- eine temporäre Ablehnung der Anforderung, wobei nachfolgende gleichartige Anforderungen erzeugt und erfolgreich beantwortet werden können,
- eine permanente Ablehnung der Anforderung, wobei nachfolgende gleichartige Anforderungen nicht erzeugt werden können oder ohne weitere Verarbeitungsschritte sofort mit einer weiteren permanenten Ablehnung beantwortet werden.

Wenn also wegen zu geringer verfügbarer Bandbreite keine Übertragung der angeforderten Daten bzw. Software stattfindet, erhält das Endgerät die Information, ob eine weitere gleichartige Ladeanforderung unmittelbar oder zu einem späteren Zeitpunkt erfolgreich sein könnte. Vorteilhafterweise wird nach einer temporären Ablehnung automatisch eine erneute Ladeanforderung erzeugt. War die geforderte Bandbreite nur

vorübergehend nicht vorhanden, so kann sie somit zu einem späteren Zeitpunkt bedient werden.

5 Andererseits können nachfolgende Ladeanforderungen, die ohnehin nicht bedient werden, von vorneherein unterdrückt werden. Bevorzugt kann eine permanente Ablehnung durch einen der folgenden Schritte erzeugt werden:

- einfach oder mehrfach wiederholte temporäre Ablehnung
- 10 - Vergleich der benötigten mit der maximal verfügbaren Bandbreite.

In beiden Fällen ist es wahrscheinlich oder sicher, dass auch weitere Ladeanforderungen nicht bedient werden, und diese Information steht dem Endgerät auf die beschriebene Weise zur Verfügung.

Bevorzugt wird dem Anwender des Endgerätes die Meldung angezeigt, insbesondere indem die Option zur Anforderung, die zu der Meldung geführt hat, mit einem Warnhinweis markiert oder gänzlich unzugänglich gemacht wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Server ist vorteilhafterweise zusätzlich ein Bandbreitenbedarfsspeicher zur Speicherung der benötigten Bandbreite für ein Leistungsmerkmal mit der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung verbunden, damit die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung für die Durchführung des Bandbreitentests ermitteln kann, welche Bandbreite eine Übertragung der Daten und/oder Software gemäß einer Ladeanforderung für ein Leistungsmerkmal benötigt. Dieser Bandbreitenbedarfsspeicher ermöglicht ein rasches Nachschlagen der benötigten Bandbreite.

Bevorzugt hat die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung Zugriff auf einen Maximale-Bandbreiten-Speicher zur Speicherung der maximal verfügbaren Bandbreiten für Verbindungen zu Endgeräten, um einen zusätzlichen oder alternativen Bandbrei-

tentest anhand der maximal verfügbaren Bandbreiten durchzuführen. Die maximalen Bandbreiten können also leicht nachgeschlagen werden.

- 5 In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung vorgesehen, die mit der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung verbunden ist und Zugriff auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher hat, wobei die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung der Ladeanforderung Netzressourcen zuweisen oder verweigern kann und dementsprechend den
10 Verfügbare-Bandbreiten-Speicher aktualisiert. Eine solche Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung ist üblicherweise Teil eines Servers und kann auf einfache Weise für eine die Bandbreiten betreffende Kommunikation mit der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung verwendet werden.
15

- Vorteilhafterweise ist die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung mit einer Netzressourcen-Testeinrichtung verbunden, welche Zugriff auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher sowie zu
20 mindest eine Verbindung zu einem Endgerät hat, um aktuelle Bandbreitendaten zu ermitteln und zu speichern. Über die Verbindung zu dem Endgerät kann die Netzressourcen-Testeinrichtung die aktuell verfügbaren Bandbreiten ermitteln und abspeichern, damit im Verfügbare-Bandbreiten-Speicher aktuelle
25 Daten gespeichert sind.

- Weiter vorteilhafterweise hat die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung Zugriff auf einen Netzressourcen-Verteilungsspeicher, der Daten über Prozessen zugeordnete Bandbreiten sowie
30 Prioritäten dieser Prozesse speichert, wobei die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung abhängig von den Prioritäten der Prozesse und der Ladeanforderung Netzressourcen umverteilen kann, um der Ladeanforderung genügend Bandbreite verfügbar zu machen. Ein solcher Netzressourcen-Verteilungsspeicher ist
35 Voraussetzung für eine intelligente Verwaltung der vorhandenen Netzressourcen.

Weiter bevorzugt hat die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung Zugriff auf einen Netzressourcen-Anfragen-Speicher, der Daten über angeforderte Bandbreiten speichert, um Prozesse zu verwalten, denen gegenwärtig keine Bandbreite zugeordnet ist.

- 5 Ein Speicher für noch nicht bearbeitete oder eingefrorene Prozesse ermöglicht mehr Flexibilität bei einer intelligenten Verwaltung der vorhandenen Netzressourcen.

- 10 In dem erfindungsgemäßen Endgerät ist bei der Aktualisierung der Darstellung ein Leistungsmerkmal nach einer temporären Ablehnung durch den Server hervorgehoben und nach einer permanenten Ablehnung nicht dargestellt. Damit erhält der Anwender eine leicht aufzunehmende Rückmeldung über derzeit nicht verfügbare Leistungsmerkmale bzw. kann solche Leistungsmerkmale, die ohnehin wegen mangelnder Bandbreite in der bestehenden Netzkonfiguration und Netzauslastung gar nicht erst anwählen.

- 20 Die Erfindung wird nachstehend, auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile, anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Tabellen und Zeichnungen beschrieben.

- 25 Die Tabellen stellen folgendes dar:

- Tabelle 1 ein Beispiel für eine Netzressourcen-Verwaltungstabelle, die in einem erfindungsgemäßen Server abgelegt ist und Tabelle 2 ein Beispiel für eine Verfügbarkeitstabelle von Leistungsmerkmalen, die in einem erfindungsgemäßen Server abgelegt ist.

- 30 Die Zeichnungen zeigen in:

- Fig. 1 eine stark vereinfachte schematische Darstellung eines minimalen Netzwerkes mit einem erfindungsgemäßen Endgerät und einem erfindungsgemäßen Server,

Fig. 2 ein Beispiel für den Datenaustausch zwischen einem Endgerät und einem Server nach dem erfindungsgemäßen Verfahren,

- 5 Fig. 3 eine detailliertere schematische Darstellung der Funktionseinheiten in einem erfindungsgemäßen Server und

Fig. 4 eine Blockdarstellung einer erfindungsgemäßen Netzwerkanordnung.

10

Fig. 1 zeigt ein stark vereinfacht dargestelltes Netzwerk mit einem erfindungsgemäßen Endgerät 10 und einem erfindungsgemäßen Server 20. Das Netzwerk ist ein Paketnetzwerk und kann ein IP-basiertes Telekommunikationsnetzwerk sein, wobei dann
15 auch das Endgerät 10 ein Telekommunikations-Endgerät sein kann.

20

Das Endgerät 10 bietet dem Anwender über eine Benutzerschnittstelle 11 Zugriff auf verschiedene Software bzw. Daten an, die der Anwender auswählen kann und die dann, wenn sie lokal nicht verfügbar sind, von dem Server 20 on-Demand geladen werden.

25

Häufig handelt es sich bei der Software um ein Leistungsmerkmal, das von einer mit der Benutzerschnittstelle verbundenen Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 on-Demand vom Server 20 bzw. einem auf diesem Server ablaufenden Dienst angefordert wird. Deshalb wird im folgenden nur noch der Begriff Leistungsmerkmal verwendet, wobei aber auch allgemeine Software
30 bzw. Daten eingeschlossen sind, welche in prinzipiell gleicher Weise von dem erfindungsgemäßen Verfahren und den Vorrichtungen verarbeitet werden.

35

Als weitere Vorbemerkung sei angemerkt, dass im folgenden immer die Bandbreite als Kriterium für eine hinreichende Leistungsfähigkeit herangezogen wird. Für den Anwender rechnet sich Bandbreite unmittelbar in Wartezeit um, d.h. sie ist der

10

angemessene Parameter, obwohl ausreichende Bandbreite unmittelbar für den Anwender keine Rolle spielt. Damit kann auch im Bedarfsfall das Erfordernis einer Echtzeitanwendung eingeschlossen werden, denn Echtzeit bedeutet letztlich nichts anderes, als dass die Wartezeiten sehr klein sind und je nach Bedarf der anfordernden Applikation vernachlässigt werden können bzw. in dem Bereich liegen, der auch für die Aktivierung lokaler Funktionen benötigt wird.

10 Eine dem angewählten Leistungsmerkmal entsprechende Ladeanforderung wird von der Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 an eine mit ihr verbundene Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 im Server 20 gesendet und dort bearbeitet. Die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 ist
15 mit einer Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung 40 verbunden, die unter anderem Informationen über Netzressourcen bereitstellt. Eine genauere Funktionsbeschreibung der aufgeführten Einrichtungen wird unten im Zusammenhang mit den Figuren 3 und 4 erfolgen.

20

Fig. 2 zeigt beispielhaft den Daten- und Nachrichtenaustausch zwischen dem Endgerät 10 und dem Server 20 nach dem erfindungsgemäßen Verfahren. Ein Anwender wählt in der Benutzerschnittstelle 11 ein Leistungsmerkmal aus, und die Benutzerschnittstelle 12 gibt eine entsprechende Anfrage an die Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 weiter (Schritt S1). Die Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung gibt diese Ladeanfrage im Normalfall an die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 im Server 20 weiter (Schritt S2). Es kann aber auch zuvor ge-
25 testet werden, ob eine gleichartige Ladeanforderung bereits gestellt worden ist oder ob beispielsweise aufgrund von Netzproblemen eine Weiterleitung der Anfrage nicht vorgenommen werden sollte oder kann.

30

35 Die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 20 erzeugt nach dem Empfang der Ladeanforderung eine Bandbreiten-Statusanfrage an die Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung 40

(Schritt S3). Diese Bandbreiten-Statusanfrage wird von der Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung 40 in einer im Zusammenhang mit Fig. 4 näher ausgeführten Weise bearbeitet (Schritt S4) und der Bandbreitenstatus an die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 zurückgegeben (Schritt S5).

Die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 wertet die Ladeanforderung aus (Schritt S6): Zunächst wird getestet, ob die verfügbare Bandbreite für eine Übertragung des angeforderten Leistungsmerkmals ausreicht. (Auch dieser Bandbreitentest wird unten im Zusammenhang mit Fig. 4 näher erläutert.) Es wird darauf hingewiesen, dass der Bandbreitentest auch ohne eine Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung 40 und die zugehörigen Verfahrensschritte S3 bis S5 durchgeführt werden kann. Dann beschränkt sich der Test auf Informationen, die von den dynamischen Eigenschaften der Netzverbindungen unabhängig sind. Beispiele hierfür könnten sein, prinzipiell keine Leistungsmerkmale über einen Engpass, etwa eine Internetverbindung, oder nach außerhalb des eigenen lokalen Netzes (LAN) zu übertragen, oder sich bereits serverseitig ein (möglicherweise zeitabhängiges) Limit zu setzen, also prinzipiell keine Leistungsmerkmale zu übertragen, die eine Höchstgrenze an benötigter Bandbreite überschreiten.

Falls der Bandbreitentest ein positives Testergebnis liefert, wird das angeforderte Leistungsmerkmal, anderenfalls eine Nachricht über die Ablehnung an die Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 übertragen (Schritt S7). Die Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 kann das Leistungsmerkmal bzw. die Nachricht einfach an die Benutzerschnittstelle weitergeben (Schritt S8) und damit den Verfahrenszyklus beenden. Alternativ oder ergänzend kann sie aber auch eigene Verarbeitungsschritte durchführen. Dazu gehört ein Caching, ein vorübergehendes Ablegen des Leistungsmerkmals, um es einer weiteren verbundenen Benutzerschnittstelle verfügbar machen zu könne, oder ein lokales Speichern des Leistungsmerkmal für spätere Anfragen auf einem dauerhaften Speichermedium. Auch kann bei

einer Ablehnung die Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 selbsttätig die Ablehnung auswerten und gegebenenfalls eine erneute Ladeanforderung erzeugen und an den Server senden. Dazu ist es vorteilhaft, wenn die Ablehnung zumindest in zwei

- 5 Klassen eingeteilt ist, nämlich temporäre und permanente Ablehnungen. Eine temporäre Ablehnung könnte beinhalten, dass zwar derzeit nicht genug Bandbreite verfügbar ist, bei einer geringeren Auslastung durch andere Prozesse prinzipiell aber eine Übertragung mit der gewünschten Bandbreite möglich wäre.
- 10 Eine permanente Ablehnung dagegen zeigt an, dass auch weitere Ladeanforderungen nicht zu einer Übertragung des gewünschten Leistungsmerkmals führen werden. Dabei kann eine einfach oder mehrfach wiederholte temporäre Ablehnung zu einer permanenten Ablehnung führen. Diese Entscheidung kann sowohl server- wie
- 15 auch endgerätseitig getroffen werden. Ein weiterer möglicher Grund für eine permanente Ablehnung ist, wenn schon die maximale Bandbreite geringer ist als die geforderte.

- Die Benutzerschnittstelle 11 installiert das Übertragene
- 20 Leistungsmerkmal, das von diesem Zeitpunkt an für den Anwender nutzbar ist. Wenn die Ladeanforderung des Benutzers nicht zu einer Übertragung des gewählten Leistungsmerkmals geführt hat, zeigt die Benutzerschnittstelle dies dem Benutzer an. Das kann eine einfache Meldung sein; übersichtlicher ist es
- 25 aber, wenn unmittelbar in der Auswahl möglicher Leistungsmerkmale das Ergebnis der gegenwärtigen sowie früherer Ladeanforderungen ersichtlich ist. Jedes Leistungsmerkmal kann z.B. auf einer Bedientafel des entsprechenden Endgerätes mit einer (Farb)Kodierung oder einem Zusatz versehen sein, das
- 30 seinen Status anzeigt: lokales Leistungsmerkmal, bereits nachgeladen, (einfach oder x-fach) gescheiterter Ladeversuch. Insbesondere kann ein Leistungsmerkmal auch gar nicht mehr dargestellt werden, nachdem ein zugehöriger Ladeversuch gescheitert ist.

35

Darüber hinaus kann dem Anwender auch dargestellt werden, warum seine Anforderung zu einer Ablehnung geführt hat. Bei-

- spielsweise hat er ein Leistungsmerkmal angefordert, dass eine Bandbreite von 200 kbit/s erfordert, und die Ablehnung umfasst die Information, dass derzeit nur 100 kbit/s verfügbar sind. Dann sieht der Benutzer zum einen, wie groß der Netzressourcenmangel ist, zum anderen kann ihm die Benutzerschnittstelle auch eine Option anbieten, die Ladeanforderung erneut abzuschicken, die dann eine Information über die reduzierte benötigte Bandbreite umfasst.
- 10 Fig. 3 zeigt eine detailliertere schematische Darstellung der Funktionseinheiten in einem erfindungsgemäßen Server. Mehrere Funktionseinheiten in dem Server 20 sind mit einem Netz 50 mit Endgeräten 10 verbunden. Der Server weist wie in der stark vereinfachten Abstraktionsebene der Fig. 1 als Hauptkomponenten die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 und die Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung 40 auf.
- 15 Die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 weist eine Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung auf, die nach außen mit der Leistungsmerkmal-Ladeeinrichtung 12 eines Endgerätes 10 im Netzwerk 50 verbunden ist. Zudem umfasst sie einen Leistungsmerkmalspeicher 32, der die Software bzw. Daten für Leistungsmerkmale speichert, und einen Bandbreitenbedarfsspeicher 33, der zugehörig zu den Leistungsmerkmalen die erforderlichen Bandbreiten für eine Übertragung speichert. Die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung hat Zugriff auf diese beiden Speicher 32 und 33 der Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung.
- 20 Das zentrale Element der Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung ist eine Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41, die mit Endgeräten 10 des Netzwerkes 50 sowie mit der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung 31 verbunden ist, von der sie Netzressourcenanfragen und Bandbreiten-Statusabfragen empfangen kann. Die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 weist
- 25
- 30
- 35

Prozessen und Ladeanforderungen Bandbreiten zu oder verweigert sie.

Die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 hat Zugriff auf
5 einen Verfügbare-Bandbreiten-Speicher 42, der eine Liste von verfügbaren Bandbreiten für die Verbindung zu den Endgeräten 10 hält, und einen Maximale-Bandbreiten-Speicher 43, der eine entsprechende Liste von maximal verfügbaren Bandbreiten für die Verbindung zu Endgeräten 10 hält. Auf die beiden Band-
10 breitenpeicher 42 und 43 hat auch die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung unmittelbaren Zugriff. Weiterhin hat die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 Zugriff auf einen Netzressourcen-Verteilungsspeicher 44, in dem Daten über die Zuweisungen der Netzressourcen an zugehörige Prozesse
15 gespeichert sind, sowie einen Netzressourcen-Anfragen-Speicher 45, in dem Daten über Anfragen nach Netzressourcen oder solche Prozesse gespeichert sind, denen trotz Bedarf keine Netzressourcen zugeordnet sind.

20 Eine Netzressourcen-Testeinrichtung 46 ist mit Endgeräten 10 des Netzwerkes 50 verbunden, um zu testen, welche Bandbreiten für die Verbindung zu einem Endgerät 10 gegenwärtig zur Verfügung steht. Die Netzressourcen-Testeinrichtung 46 hat Zugriff auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher 42, um die
25 dort gespeicherten Daten zu aktualisieren, sowie eine Verbindung zu der Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41, um Anforderungen für eine solche Aktualisierung zu empfangen.

Fig. 4 ist eine Blockdarstellung eines erfindungsgemäßen
30 Netzwerk 150. Erste bis vierte erfindungsgemäße Endgeräte 110a, 110b, 110c und 110d sind über verschiedenartige Verbindungsarten mit einem erfindungsgemäßen Leistungsmerkmal-Server 120 verbunden. Dabei ist der Leistungsmerkmal-Server 120 Teil eines Haupt-LANs 160, in dem die typischen Aufgaben
35 wie die eines Proxyserver, eines Nameservers, eines Internetserver, eines Firewalls etc. in einem Haupt-LAN-Server 161 zusammengefasst sind. Der Leistungsmerkmal-Server 160,

15

der Haupt-LAN-Server 161 und ein RAS-Server (Remote Access Service Server) 162 sind untereinander durch das Haupt-LAN 160 über Verbindungen D verbunden. Sämtliche beschriebene Dienste des Haupt-LANs 160 können dabei selbstverständlich
5 physikalisch auf eine beliebige Zahl von Rechnern verteilt sein oder im Extremfall auch alle auf demselben Rechner ablaufen.

10 In einem Zweig-LAN 170 ist ein Zweig-LAN-Server 171 mit dem Haupt-LAN-Server 161 über eine Verbindung C1 verbunden, die nicht zu einem der beiden LANs gehört; ansonsten wären auch Haupt- und Zweig-LAN 160 und 170 nur ein LAN. Dabei hat der Zweig-LAN-Server 171 im Zweig-LAN 171 die analogen Aufgaben wie der Haupt-LAN-Server 161 im Haupt-LAN 160.

15

In einem Providernetzwerk 180 ist ein Provider-Server 181 mittelbar über einen Etappenserver 151 über die Verbindungswege B1 und B2 mit dem Haupt-LAN-Server 161 verbunden.

20 Die dargestellten Verbindungen sind natürlich als Beispiel aufzufassen. In einem realistischen Netz wird jede Verbindung weitaus mehr Indirektionen aufweisen und eine beliebige Zahl weiterer Etappenserver und Router umfassen.

25 Die Endgeräte 110a-110d illustrieren verschiedene Szenarien, auf welchen Wegen Leistungsmerkmale angefordert und übertragen werden können.

30 Das erste Endgerät 110a ist über eine Verbindung A, die beispielsweise eine ISDN-Leitung sein kann, mit dem RAS-Server 162 verbunden. An diesem Endgerät könnte beispielsweise ein Teleworker über einen gewöhnlichen Telefonanschluss arbeiten. Das zweite Endgerät 110b ist über eine Verbindung B3 mit dem Provider-Server 181 verbunden. Dies könnte ein Teleworker an
35 einem VPN-Client (Virtual Private Network Client) über eine DSL-Leitung sein oder auch ein Anwender eines mobilen Telefonendgerätes. Das dritte Endgerät 110c ist über eine Verbin-

5 dung C2 mit dem Zweig-LAN-Server 171 verbunden. Das Zweig-LAN 170 kann das LAN einer Zweigstelle, einer weiteren Niederlassung, einer Auslandsvertretung o.ä. sein. Schließlich ist das vierte Endgerät 110d direkt in das Haupt-LAN 160 über eine Verbindung D integriert. Weitere, auch drahtlose, Verbindungsarten (z.B. LAN oder Blue Tooth) sind mit den üblichen Netzwerkverbindungen möglich.

10 Nachfolgend werden die Auswertung der Bandbreiten-Statusanfrage (Schritt S4) und die Auswertung der Ladeanforderung (S6) genauer beschrieben. Die hier nicht erneut aufgegriffenen Verfahrensschritte sind ohne weitere Erläuterungen auch auf das komplexere Netzwerkbeispiel 150 zu übertragen.

15 Im Schritt S4 empfängt die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 eine Bandbreiten-Statusanfrage. Darin ist die Information enthalten, welche Bandbreite angefordert wird, und für welches Endgerät. Die zugehörige Route kann dabei beispielsweise über IP-Adressen, eine Endgeräte-Identifikationsnummer, 20 Domainnamen oder LINs (Location Identification Numbers) identifiziert werden.

25 Die Bandbreiteninformationen schlägt die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung 31 anhand des angeforderten Leistungsmerkmals im Bandbreitenbedarfsspeicher nach. In Tabelle 1 zeigen die beiden dick umrandeten linken Spalten eine entsprechende Liste mit einer Identifizierungsnummer für das Leistungsmerkmal und der zugehörigen erforderlichen Bandbreite. Alternativ kann die erforderliche Bandbreite auch Teil 30 der Ladeanforderung sein.

35 Im einfachsten Fall überprüft dann die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 anhand der Daten des Verfügbare-Bandbreiten-Speichers 42, ob die Bandbreite verfügbar ist. In Tabelle 1 ist ein Beispiel für eine Tabelle solcher Daten in den dick umrandeten beiden Kopfzeilen dargestellt, in denen für jedes Endgerät die verfügbare Bandbreite angegeben ist.

Ist genug Bandbreite verfügbar, also die erforderliche Bandbreite kleiner oder gleich der verfügbaren, so wird die erforderliche Bandbreite der Ladeanfrage zugewiesen und zur Aktualisierung des Verfügbare-Bandbreiten-Speichers 42 von der verfügbaren Bandbreite der entsprechenden Verbindung abgezogen. Die entsprechende Zuweisung der Netzressourcen ist dann die Antwort an die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (Schritt S5).

10

Ist nicht genug Bandbreite vorhanden, so wird im einfachsten Fall lediglich als Antwort auf die Bandbreiten-Statusanfrage eine Zurückweisung der Netzressourcenzuteilung gesendet, die eine Nachricht über die verfügbare Bandbreite beinhalten

15

kann.

Es ist aber auch denkbar, dass die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 ein Optimierungsverfahren verwendet, um dennoch die angeforderte Bandbreite bereitstellen zu können.

20

Denkbar ist hier, dass vergebenen und angeforderten Netzressourcen Prioritäten zugeordnet sind und, falls es Prozesse von geringerer Priorität als die Ladeanforderung gibt, deren Netzressourcen verringert oder gänzlich entzogen werden. Das ist natürlich nur sinnvoll, wenn die Summe an in dieser Weise

25

zugänglich gemachter Bandbreite und die ohnehin freie Bandbreite der Ladeanforderung auch ausreicht, und es setzt ein durchgängiges Prioritätensystem voraus, das sich an der Wichtigkeit von Aufgaben, aber auch Anwendern oder Endgeräten orientieren kann.

30

Die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung 31 kann aus den Daten über die verfügbare Bandbreite eine Tabelle zusammensetzen, wie sie als Beispiel in den 4x6 rechten und unteren Spalten bzw. Zeilen der Tabelle 1 gezeigt ist. Einfacher ist das, wenn die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung 31 auch unmittelbar auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher 42 zugreifen kann. Darin ist für jedes Leistungsmerkmal und

35

für jede mögliche Verbindung zu einem Endgerät eingetragen, ob das Leistungsmerkmal verfügbar oder temporär bzw. permanent nicht verfügbar ist. Die Schritte S3-S6 fallen dann zu einem einzigen Nachschlagen in dieser Tabelle zusammen. Es sei noch angefügt, dass die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung 31 die Übertragung des Leistungsmerkmals an dieser Stelle auch verweigern kann, wenn die Bandbreite ausreichen würde, zum Beispi aus Sicherheitsgründen.

10

Um die verfügbaren Bandbreiten im Speicher 42 aktuell zu halten, muss der Speicher 42 periodisch oder auf Anfrage der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung 31 oder der Ressourcen-Zuteilungseinrichtung 41 aktualisiert werden.

15

Dazu schickt die Netzressourcen-Testeinrichtung 46 an jedes Endgerät 110a-110d eine Bandbreitenanfrage. Auf dem Weg zu dem Endgerät wird nach jedem Hop die Bandbreite der zugehörigen Teilverbindung registriert, und die gesammelten Daten werden über Teilverbindungen an die Netzressourcen-Testeinrichtung 46 zurückgeschickt.

20

In Tabelle 2 ist das Ergebnis dieses Testverfahrens dargestellt. Beispielsweise ist das Endgerät 110b über den Provider-Server 181, den Etappenserver 151 und das Haupt-LAN 160 mit dem Leistungsmerkmal-Server 120 verbunden. Für die entsprechenden Teilverbindungen D, B1, B2 und B3 sind die gemäß dem Test verfügbaren Bandbreiten eingetragen. Dabei werden die Bandbreiten innerhalb eines LAN als in jedem Fall ausreichend angenommen und entsprechend auf unendlich gesetzt. Die Spalte über die maximale Bandbreite ist dem Maximale-Bandbreiten-Speicher 43 entnommen, kann aber auf völlig analoge Weise initialisiert werden wie die verfügbaren Bandbreiten. Das gleiche gilt für die Verbindungsart.

30

35

Die verfügbare Bandbreite für die Verbindung zu einem Endgerät lässt sich aus Tabelle 2 nach dem Prinzip des Flaschen-

halses leicht ermitteln. Für die Verbindung zu dem Endgerät 110b ist dieser Flaschenhals die DSL-Verbindung B3 zwischen dem Endgerät 110b und dem Provider-Server 181, und die verfügbare Bandbreite zum Endgerät 110b beträgt also gemäß Tabelle 2 256 kbit/s.

Die Tabellen 1 und 2 zeigen ein übersichtliches und schnelles Beispiel, wie der Bandbreitentest vorgenommen werden kann. Selbstverständlich können die jeweiligen Daten auch im Einzelfall ermittelt und auf derartige Tabellen verzichtet werden.

Als Weiterentwicklung der Erfindung kann zusätzlich ein Dienst zum Aufsuchen des Servers 20 (Feature Location Service) anhand des ausgewählten Leistungsmerkmals Verwendung finden. Dieser kann entweder überhaupt einen Server 20 bzw. einen Feature Mall Service ermitteln, der das Leistungsmerkmal bereitstellt, oder einen solchen, der mit möglichst hoher Bandbreite verbunden ist.

Der Feature Mall Service kann optional auch dezentral auf einem Terminalendpoint ablaufen.

Weiterhin kann die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 von der Netzressourcen-Verwaltungseinrichtung 40 physikalisch und logisch getrennt sein oder mit dieser eine Einheit bilden. Ebenso kann die Leistungsmerkmal-Verwaltungseinrichtung 30 dezentral oder zentral sein. Es ist auch denkbar, dass diese Dienste verteilt sind, dass also etwa je nach Leistungsmerkmal ein anderer Server zuständig ist. In diesem Fall ist der Feature Mall Service verteilt und/oder dezentral. Für den Fachmann ist klar, dass der Server 20 nur stellvertretend für die Lokalisierung der benötigten Dienste steht.

Schließlich wird noch darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht von der Art des Paketnetzes abhängt und insbesondere

für H.323, SIP (Session Initiation Protocol) oder proprietäre Standards einsetzbar ist.

Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben ist, umfasst sie auch weitere denkbare Kombinationen der beschriebenen Merkmale, wie sie insbesondere, aber nicht abschließend in den Unteransprüchen angegeben sind.

Tabelle 1

Leistungs- merkmal- Nummer	Erforderliche Bandbreite	Erstes Endgerät	Zweites Endgerät	Drittes Endgerät	Viertes Endgerät	Ziel- Endgerät
		64 kbit/s	256 kbit/s	512 kbit/s	vernachlässigt (unendlich)	Verfügbare Bandbreite
1	25 kbit/s	Verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	
2	275 kbit/s	Permanent nicht verfügbar	Temporär nicht verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	
3	300 kbit/s	Permanent nicht verfügbar	Temporär nicht verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	
4	150 kbit/s	Temporär nicht verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	
5	750 kbit/s	Permanent nicht verfügbar	Permanent nicht verfügbar	Temporär nicht verfügbar	Verfügbar	
6	80 kbit/s	Temporär nicht verfügbar	Temporär nicht verfügbar	Verfügbar	Verfügbar	

Tabelle 2

Identifizierungs- nummer des Endgerätes	Teilstücke zwischen Endgerät und Leistungsmerkmal- Server	Verbindungsart	Maximale Bandbreite	Verfügbare Bandbreite
1	D A	LAN RAS/SDN	1 Gbit/s 128 kbit/s	vernachlässigt 64 kbit/s
2	D B1 B2 B3	LAN WAN Internet DSL	1 Gbit/s 2 Mbit/s X Mbit/s 768 kbit/s	vernachlässigt 1 Mbit/s 2 Mbit/s 256 kbit/s
3	D C1 C2	LAN WAN LAN	1 Gbit/s 2 Mbit/s 1 Gbit/s	vernachlässigt 512 kbit/s vernachlässigt
4	D	LAN	1 Gbit/s	vernachlässigt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Software- und/oder Daten-
auf-Anfrage von einem Server (20) auf ein Endgerät (10) in
5 einem Paketnetz (50),
dadurch gekennzeichnet, dass
als Voraussetzung für die Übertragung ein Bandbreitentest
ausgeführt wird, ob die gegenwärtig verfügbare Bandbreite für
das Übertragen der angeforderten Software bzw. Daten aus-
10 reicht, und
im Ansprechen auf ein negatives Testergebnis dieses Bandbrei-
tentests der Server (20) die angefragte Software bzw. die an-
gefragten Daten nicht überträgt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Paketnetz (50) ein IP-basiertes Telekommunikationsnetz
ist.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Software ein Leistungsmerkmal ist, das von dem Endgerät
(10) bei Bedarf angefordert wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine benötigte Bandbreite anhand einer vorgegebenen Obergren-
ze für die Ladezeit der Software bzw. Daten berechnet wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
Informationen über die benötigte Bandbreite Teil der Anfrage
sind und somit vom Endgerät (10) zu Verfügung gestellt wer-
den.
- 35 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

Informationen über die benötigte Bandbreite den angeforderten Daten bzw. der angeforderten Software zugehören und somit vom Server (20) zur Verfügung gestellt werden.

5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bandbreitentest ein positives Testergebnis nur dann liefert, wenn die Bandbreite für eine Echtzeit- oder Quasi-
Echtzeit-Anwendung ausreicht.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Information über die vorhandene Bandbreite von einer
Netzressourcenverwaltung (40) zur Verfügung gestellt wird,
15 wobei diese Information insbesondere periodisch oder auf Anfrage des Servers (20) aktualisiert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die Netzressourcenverwaltung (40) Prioritäten für alle Netzressourcenanforderungen verwaltet und bei einem negativen Testergebnis des Bandbreitentests folgende Schritte ausführt:
- Ermittlung der Bedarfsdifferenz zwischen benötigten und vorhandenen Netzwerkressourcen für die Übertragung,
25 - Aufsuchen eines oder mehrerer Prozesse mit geringerer Priorität als die Anforderung, deren aufaddierte Netzwerkressourcen der Bedarfsdifferenz entsprechen oder sie übersteigen und
- falls das Aufsuchen erfolgreich ist, Verteilung von Beschränkungen der Netzwerkressourcen an die aufgesuchten Prozesse bis hin zum vollständigen Einfrieren, so dass die auf-
30 addierten Beschränkungen zumindest der Bedarfsdifferenz entsprechen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
35 dadurch gekennzeichnet, dass

25

bei einem negativen Testergebnis des Bandbreitentests eine Meldung an das Endgerät (10) gesendet wird, wobei die Meldung eine der beiden folgenden Ablehnungen umfassen kann:

- eine temporäre Ablehnung der Anforderung, wobei nachfolgende gleichartige Anforderungen erzeugt und erfolgreich beantwortet werden können,
- eine permanente Ablehnung der Anforderung, wobei nachfolgende gleichartige Anforderungen nicht erzeugt werden können oder ohne weitere Verarbeitungsschritte sofort mit einer weiteren permanenten Ablehnung beantwortet werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass dem Anwender des Endgerätes (10) die Meldung angezeigt wird, insbesondere indem die Option zur Anforderung, die zu der Meldung geführt hat, markiert oder unzugänglich gemacht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, dass im Ansprechen auf eine temporäre Ablehnung automatisch eine erneute Ladeanforderung erzeugt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass eine permanente Ablehnung durch einen der folgenden Schritte erzeugt wird:

- einfach oder mehrfach wiederholte temporäre Ablehnung
- Vergleich der benötigten mit der maximal verfügbaren Bandbreite.

14. Server (20), der eine Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) zum Zugriff auf einen Leistungsmerkmalspeicher (32) zur Speicherung von Software und/oder Daten sowie einen Verfügbare-Bandbreiten-Speicher (42) zur Speicherung

von Bandbreitendaten für Verbindungen zu Endgeräten (10) aufweist, wobei die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) eine Schnittstelle zu mindestens einem Endgerät (10)

hat, über die Software und/oder Daten zum Endgerät übertragen werden können,

dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) zumindest mittelbaren Zugriff auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher (42) hat und somit auf eine Ladeanforderung an der Schnittstelle hin einen Bandbreitentest ausführen kann, um entweder bei positivem Testergebnis des Bandbreitentests die Daten und/oder Software gemäß der Ladeanforderung oder bei negativen Testergebnis eine Meldung mit einer Ablehnung der Ladeanforderung zu übertragen.

15. Server (20) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein Bandbreitenbedarfsspeicher (33) zur Speicherung der benötigten Bandbreite für ein Leistungsmerkmal mit der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) verbunden ist derart, dass die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) für die Durchführung des Bandbreitentests ermitteln kann, welche Bandbreite eine Übertragung der Daten und/oder Software gemäß einer Ladeanforderung für ein Leistungsmerkmal benötigt.

16. Server (20) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) Zugriff auf einen Maximale-Bandbreiten-Speicher (43) zur Speicherung der maximal verfügbaren Bandbreiten für Verbindungen zu Endgeräten (10) hat, um einen zusätzlichen oder alternativen Bandbreitentest anhand der maximal verfügbaren Bandbreiten durchzuführen.

17. Server (20) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, gekennzeichnet durch eine Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung (41), die mit der Leistungsmerkmal-Bereitstellungseinrichtung (31) verbunden ist und Zugriff auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher (42)

hat, wobei die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung (41) der Ladeanforderung Netzressourcen zuweisen oder verweigern kann und dementsprechend den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher (42) aktualisiert.

5

18. Server (20) nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung (41) mit einer Netz-
ressourcen-Testeinrichtung (46) verbunden ist, welche Zugriff
10 auf den Verfügbare-Bandbreiten-Speicher (42) sowie zumindest
eine Verbindung zu einem Endgerät (10) hat, um aktuelle Band-
breitendaten zu ermitteln und zu speichern.

19. Server (20) nach Anspruch 17 oder 18,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung (41) Zugriff auf ei-
nen Netzressourcen-Verteilungsspeicher (44) hat, der Daten
über Prozessen zugeordnete Bandbreiten sowie Prioritäten die-
ser Prozesse speichert, wobei die Netzressourcen-Zuteilungs-
20 einrichtung (41) abhängig von den Prioritäten der Prozesse
und der Ladeanforderung Netzressourcen umverteilen kann, um
der Ladeanforderung genügend Bandbreite verfügbar zu machen.

20. Server (20) nach einem der Ansprüche 14 bis 19,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
die Netzressourcen-Zuteilungseinrichtung Zugriff auf einen
Netzressourcen-Anfragen-Speicher hat, der Daten über angefor-
derte Bandbreiten speichert, um Prozesse zu verwalten, denen
gegenwärtig keine Bandbreite zugeordnet ist.

30

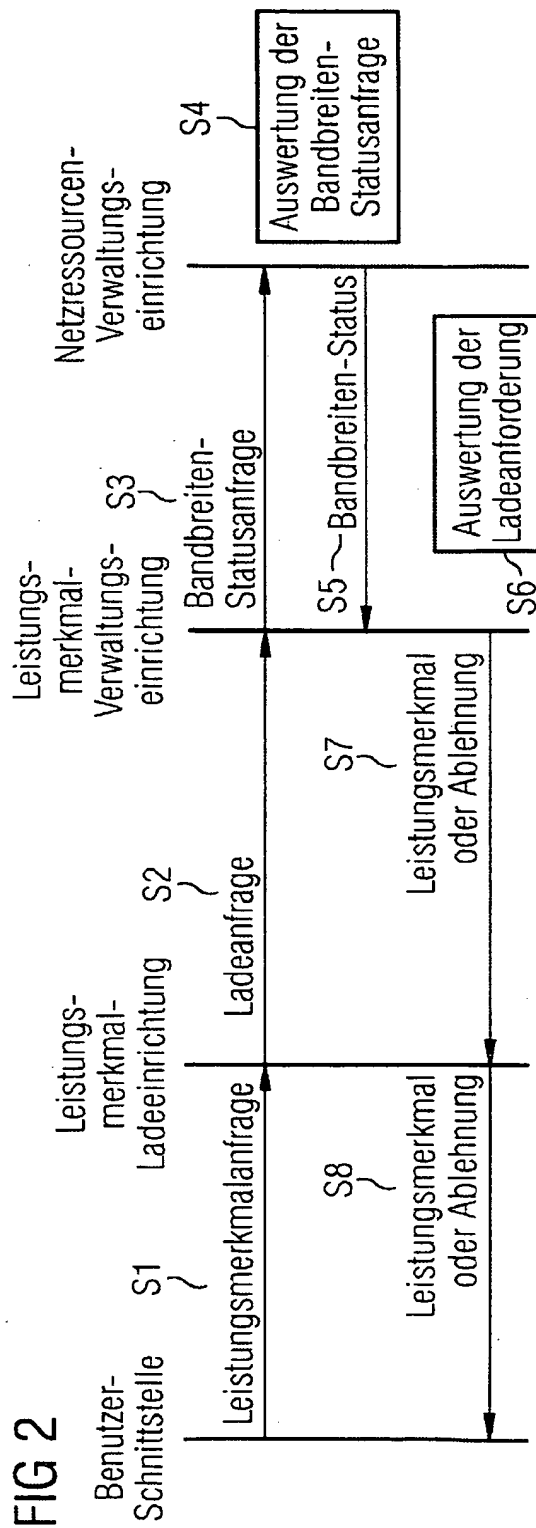
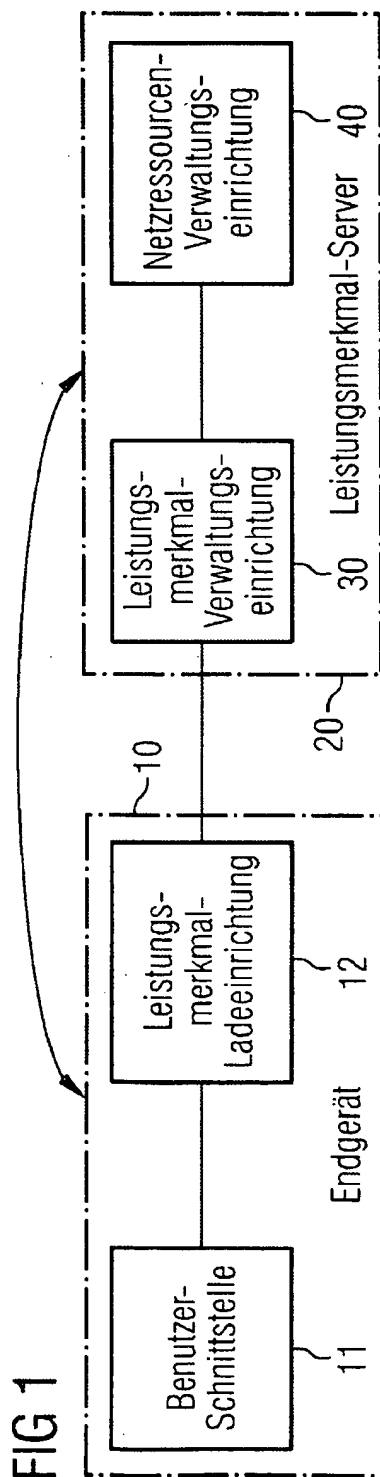
21. Endgerät (10) für Datenverarbeitung in einem Paketnetz-
werk (50) mit einem Server (20) nach einem der Ansprüche 14
bis 20, das eine Benutzerschnittstelle (11), die eine Auswahl
von Leistungsmerkmalen darstellt, und eine Leistungsmerkmal-
35 Ladeeinrichtung (12) aufweist, die zumindest mittelbar über
das Netzwerk (50) mit dem Server (20) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass

28

die Benutzerschnittstelle (11) zur aktuellen Darstellung der Auswahl von Leistungsmerkmalen nach einer Ablehnung einer Ladeanforderung eines Leistungsmerkmals durch den Server (20) derart ausgebildet ist, dass das angeforderte Leistungsmerkmal hervorgehoben oder ausgelassen ist.

22. Endgerät (10) nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Darstellung ein Leistungsmerkmal nach einer temporären
Ablehnung durch den Server (20) hervorgehoben und nach einer
permanenten Ablehnung nicht dargestellt ist.

23. Netzwerkanordnung (150) mit mindestens einem Server (120)
nach einem der Ansprüche 14 bis 20 und mindestens einem End-
gerät (110a-110d) nach Anspruch 21 oder 22.



2/3

